

**MEMORIA FINAL JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN
DOCENTE ID2013/275**

Título:

**EXPERIENCIA PRÁCTICA DE QUIMICA, EN
REACCIONES CON ALIMENTOS O EN LA
PREPARACIÓN DE LOS MISMOS.**

**Profesora: M^a Soledad San Román Vicente
Departamento de Química Inorgánica
E.P.S. de Zamora**

Es común entre nuestros alumnos de Grado en Ingeniería Agroalimentaria escuchar preguntas como ¿para qué sirve la química en esta titulación?. Los alumnos ven la química como una ciencia abstracta basada en mezclas, combinaciones y experimentos. Mi objetivo con este proyecto es motivar y fomentar el interés de los alumnos en el estudio de la Química mediante experimentos muy sencillos que ellos observan todos los días en casa y dar una explicación a los mismos.

La cocina es comparable a un laboratorio de química donde las cazuelas, cucharas, vasos, hornos, vitrocerámica, etc... son semejantes al material disponible en un laboratorio. Cuando cocinamos sin darnos cuenta estamos todos comportándonos como químicos, mezclando cantidades adecuadas, calentando, enfriando, evaporando. Estudiaremos la Química en los alimentos sin utilizar grandes equipos de investigación ni material de laboratorio caro, ni tampoco alimentos de gran coste.

El número de alumnos matriculados en el Grado en Ingeniería Agroalimentaria, en el curso académico 2013/2014 ha sido de 12, grupo pequeño, número muy de aceptable para la aplicación del EEES y para el desarrollo del proyecto propuesto.

REACCIONES QUÍMICAS:

1.- En huevos

Huevos cocidos



Al cocer los huevos se observa la presencia de burbujas que se forman en su cáscara debido a la expansión del aire en el interior que salen por los poros. También es frecuente que la yema de los huevos adquiera un tono verde que no es demasiado agradable a la vista y hace que parezcan poco apetitosos. Esto se produce porque, al

calentarse, el huevo forma sulfuro de hidrógeno, responsable del olor desagradable a "huevos podridos" y cuando este alimento se enfría lentamente, el gas provoca una reacción en la superficie de la yema. El hierro de la yema desplaza al hidrógeno y forma un oscuro depósito de sulfuro de hierro. Para evitarlo se debe enfriar el huevo al terminar de cocer en agua fría para que no se produzca esta reacción y la yema quede perfectamente amarilla.

Mayonesa

Para establecer la diferencia entre la formación de micelas y de emulsiones preparamos MAYONESA. El agua no se junta con el aceite: son inmiscibles. Sus moléculas no sienten atracción entre sí. Cuando intentamos mezclarlos se forman pequeñas gotas de aceite llamadas micelas. Si se deja en reposo las gotas se van reuniendo hasta que ambos líquidos se separan totalmente. Al hacer mayonesa batimos huevo con aceite y es la yema de huevo la que actúa como emulsionante, evitando que se unan esas gotitas de aceite. Más concretamente, la lecitina que contiene la yema es la que envuelve esas gotitas, permitiendo obtener la emulsión conocida por mayonesa. Las mayonesas son emulsiones de aceite en agua: la lecitina del huevo (sustancia tensoactiva) tiene una parte hidrófoba (que repele el agua) que contacta con las gotitas de aceite y otra parte hidrófila (que se une al agua) que contacta con el agua. Las gotitas de aceite, así recubiertas, pueden dispersarse en el agua. Estas emulsiones son estabilizadas en medios ácidos, por esto se le pone vinagre o limón a la mayonesa. La mayonesa se corta porque flocula, es decir, porque las gotitas de aceite se juntan unas con otras y se separan de la fase acuosa. Esto ocurre porque los ingredientes están demasiado fríos (o a muy diferentes temperaturas), o porque la emulsión no contiene bastante agua para la cantidad de aceite añadido. La manera de recuperarla fue objeto de estudio con la adición de un nuevo huevo y agitación de nuevo.



2.- En cebolla

Como evitar que lloremos

Al cortar la cebolla con el cuchillo estamos mezclando una enzima y una proteína produciéndose compuesto azufrado volati, llamado Sin-Propantial-S-óxido, que es rico en azufre e impregna el ambiente. Entre las muchas habilidades de este producto está la de combinarse con el agua. El gas impregna el aire y entra en contacto con el agua que mantiene los ojos permanentemente húmedos. Entonces se produce una combinación química que da como resultado sustancias como el propanol y el ácido sulfúrico, entre otras. El ácido sulfúrico es irritante y los ojos se defienden de él haciendo todo lo posible por diluirlo y lo hace añadiendo más agua, o lo que es lo mismo, con lágrimas.

Para evitar la irritación y el lagrimeo se humedece la cebolla con agua y se mantiene húmeda mientras se parte para que las reacciones se produzcan con el agua que la cubre y no llegue a nuestros ojos, también se aconseja a los alumnos que respiren por la boca para evitar que los vapores lleguen a los ojos.

3.- En Pan

La fermentación alcohólica es un proceso originado por microorganismos en total ausencia de oxígeno (anaeróbica) en lo cual digieren los hidratos de carbono como la glucosa, fructosa sacarosa o almidón y producen etanol, un tipo de alcohol en forma de gas. Este proceso se origina gracias a microorganismos unicelulares comúnmente conocidos como levaduras , donde el *Saccharomyces elexiguus* es el más utilizado para la fabricación del pan y la fermentación de masas de cereales. En la preparación del pan y de todos los cereales hechos en horno, se forman unas características burbujas gracias a la formación de alcohol producida de la digestión de los azúcares por parte de las levaduras atrapadas en la red de la masa formada por el gluten (proteína de algunos cereales) produciendo así estas características burbujas del pan. Durante la cocción el alcohol se evapora sin dejar rastro, salvo los “agujeros” que vemos en el interior del pan.

4.- Indicador ácido-base. Lombarda

Para determinar si una sustancia es ácida o básica se emplean indicadores. Éstos son sustancias que tienen la particularidad de adquirir un color diferente según entren en contacto con un ácido o una base. Si la sustancia es ácida, se vuelve roja al añadir el líquido indicador, y si es básica, se vuelve verde o azul. Los alumnos experimentan la variación de color con una batería de disoluciones ácidas y básicas a la cuales añaden unas gotas de la disolución obtenida tras la cocción de la lombarda.

5.- Aceite de frituras

Cuando se fríe un alimento en aceite muy caliente, el agua que tiene en la superficie (todos los alimentos la tienen) puede reaccionar con la grasa, hidrolizarla y liberar ácidos grasos. Los ácidos grasos libres se acumulan a medida que se usa el aceite, y más si lo reutilizamos varias veces, lo que estropea el sabor de los alimentos. Pero eso no es lo peor, cuando los ácidos grasos se separan de una molécula de grasa, lo que queda en la molécula es el glicerol. A medida que aumenta la temperatura, el glicerol se descompone en un gas acre muy irritante que es la acroleína. Al mismo tiempo más o menos, se descomponen también los ácidos grasos y producen humo. Cuanto más se calienta la grasa, más ácidos grasos libres tendrá y menos temperatura necesitara para producir humo. Si se reutiliza muchas veces el aceite de freír sucede lo que conocemos como polimerización, es decir, los ácidos grasos libres se unen en grandes moléculas que oscurecen y espesan el aceite hasta que adquiere casi la textura de un jarabe. Para evitar la producción de estos ácidos grasos de sabor desagradable y difíciles de digerir, evitar el humo asfixiante se debe utilizar el aceite de freír una o dos veces como máximo.

6.- En Carnes

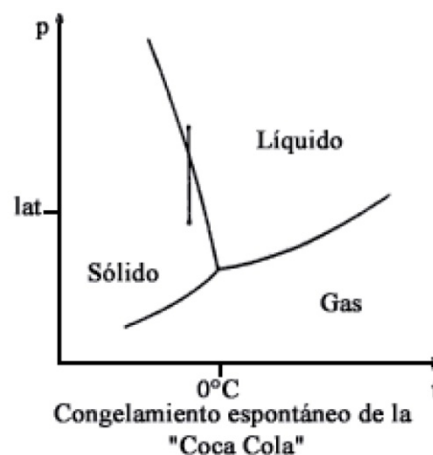
La carne experimenta algunas reacciones químicas cuando es cocinada; estas reacciones modifican los sabores y olores de la carne, dependiendo de la forma de cocinado estas cualidades se pueden realzar o mitigar. La carne cuando se cocina se expone a una fuente de calor que va elevando su temperatura. Entre las reacciones más comunes está la coagulación de la proteína responsable de la contracción muscular, la miosina, que coagula a los 50 °C, lo que hace que la carne adquiera firmeza, al mismo tiempo liberan moléculas de agua y esta es la causante de los jugos iniciales que desprende la carne al ser cocinada. Al alcanzar la temperatura de 60 °C otras proteínas empiezan a coagular y la carne se va poniendo cada vez más firme, cuando se alcanza

una temperatura en el intervalo de 60 °C y 65 °C la carne libera muchos jugos y encoge apreciablemente. Estos cambios se producen debido a la desnaturalización del colágeno en las células. La carne pierde la sexta parte de su volumen y las células se densifican. Si se continúa con el cocinado la carne se va secando hasta que se llega a los 70 °C, temperatura en la que el colágeno se disuelve en gelatina y hace que la carne sea más tierna (esta temperatura se alcanza cuando se cocina en barbacoas). La temperatura fue medida con termómetro y mantenida durante un tiempo para observar las variaciones que sufre.

7.- Coca Cola

CO₂ en coca-cola

Al destapar una "Coca-Cola" se forman condensaciones dentro de la botella. La razón es que, al bajar rápidamente la presión del gas, la expansión se produce a partir de la energía del mismo gas por lo que disminuye su temperatura y, por tanto, se condensa la humedad. El proceso descrito es semejante al en un encendedor de gas "Cricket". En efecto, si se deja escapar el gas del encendedor (sin encenderlo, es obvio) se notará que el gas sale frío. Y es también semejante al que da lugar a la lluvia. Las masas de vapor producido por la evaporación del agua de mar ascienden por los vientos, disminuye la presión y se produce una expansión del vapor a costa de su energía interna disminuyendo, por consiguiente, su temperatura aunque el fenómeno de la lluvia es mucho más complejo de lo que indicamos. La "Coca-Cola" puede ilustrar un fenómeno termodinámico. Si el refresco está suficientemente frío al destaparlo se produce su congelación. El diagrama de fase del agua, El punto 1 corresponde al líquido a una presión mayor que la atmosférica. Cuando se destapa la botella la presión disminuye y el sistema se desplaza punto 2, la temperatura no varía y el refresco se congela.



Reacción con leche, azúcar, sal y caramelos de menta

Al añadir a la Coca Cola un poco de leche observamos la curiosa reacción química que tiene lugar durante una hora. La masa que se observa de leche cortada se debe a reacción del ácido fólico de la leche que reacciona con los ácidos de la Coca Cola, principalmente ácido fosfórico.

La coca cola es una bebida carbonatada que contiene dióxido de carbono disuelto y para que el gas escape del refresco es necesario que se formen unas burbujas del tamaño adecuado y para formar dichas burbujas es necesario separar las moléculas de agua de la coca cola que están fuertemente unidas. Estos compuestos logran separar las moléculas de agua y permiten la formación de las burbujas de gas que escapan del refresco. Se cree que la superficie de los caramelos favorece la formación de las burbujas. Otro factor está en la goma arábica que forma parte de los caramelos y que reduce la tensión superficial del refresco favoreciendo la salida de las burbujas.

Conclusiones

La actividad propuesta ha sido muy bien acogida por los alumnos, participando activamente y sugiriendo la realización de nuevos ensayos. Los experimentos se realizaron en varias sesiones de no mucha duración debido a que son procesos químicos que se producen en nuestra cocina en el día a día.